

MEMBANGUN APLIKASI UNTUK MENENTUKAN AYAM SEGAR ATAU TIREN BERDASARKAN WARNA KULIT AYAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEAN CLUSTERING*

Eka Djaja Mulia
Danang Aditya Nugraha

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, ekadjaja66@gmail.com

²Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, d4n4ng.adty@gmail.com

ABSTRAK

Ayam "Tiren" adalah ayam mati kemaren, dimana ayam tersebut sudah mati atau menjadi bangkai sebelum dipotong. Jika ayam tiren mati karena penyakit, akan membahayakan tubuh manusia jika dikonsumsi. Untuk itu masyarakat agar waspada dengan beredarnya daging ayam tiren dipasaran.

Perkembangan teknologi saat ini dituntut untuk dapat membangun suatu aplikasi yang dapat membantu konsumen, dimana aplikasi tersebut dapat menentukan warna kulit atau daging ayam segar atau ayam tiren yang lebih tepat. Tujuan dibuatnya aplikasi ini supaya mengurangi kesalahan, yang mungkin ditimbulkan oleh beberapa faktor, baik berupa kesalahan melihat kulit ayam oleh konsumen. Aplikasi pembacaan gambar atau foto berwarna untuk penentuan daging ayam segar atau tiren ini. Sebagai pembantu sistem yang dapat meningkatkan kinerja dari sistem kontrol, menggunakan metode K-Means Clustering, merupakan salah satu aplikasi dalam ilmu komputer yang dapat membantu proses pengolahan citra digital.

Kata Kunci : Ayam Segar atau Tiren, Citra Digital, K-Mean Clustering.

ABSTRACT

Rotten chicken meat (Tiren) is yesterday died chicken that died or become carcass before slaughtered. If it's died because of disease, it's will be dangerous for human body. According to this situation people must beware about the rotten chicken meat in market.

Therefore an application is built to help consumer to determine fresh chicken or "Tiren" chicken based on color of chicken skin. The purpose this application is to reduce error caused by many factor, when consumer see skin of chicken. Readout image or color photo determines fresh chicken or Tiren chicken. This application uses K-Means Clustering method that used for improving the performance of control system and matching on each character.

Keywords : Fresh Chicken Meat or Rotten Chicken Meat, Digital Image, K-Mean Clustering.

1 Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir ini kita sering mendengar istilah ayam tiren yang diberitakan oleh banyak media cetak dan media televisi. Ayam "tiren" adalah singkatan dari "mati kemaren" menyebutkan bahwa ayam tiren adalah ayam bangkai. Ayam tiren tersebut telah beredar secara luas di pasar tradisional Gadang Malang dan pasar tradisional lain di Indonesia.

Seiring kebutuhan masyarakat atas ayam meningkat pesat dan persediaan sangat terbatas. Celah ini disiasati oleh pedagang yang nakal dengan menjual ayam dengan harga murah dibandingkan dengan ayam segar. Untuk ini masyarakat diharapkan meningkatkan kewaspadaan terhadap adanya komoditas daging ayam yang memiliki harga di luar kewajaran, yakni jauh di bawah rata-rata. Sebelum dijual dan dipotong ayam tersebut sudah mati atau menjadi bangkai,

sehingga akan membahayakan tubuh manusia jika mengkonsumsinya (Booklet Kementerian Kesehatan dan Pertanian:2010)

Perkembangan teknologi saat ini dituntut untuk dapat membangun suatu aplikasi yang dapat membantu konsumen, dimana aplikasi tersebut dapat menentukan warna kulit atau daging ayam segar atau ayam tiren yang lebih tepat.

Tujuan dibuatnya aplikasi ini supaya mengurangi kesalahan, yang mungkin di timbulkan oleh beberapa faktor, baik berupa kesalahan melihat kulit ayam oleh konsumen. Aplikasi pembacaan gambar atau foto berwarna untuk penentuan daging ayam segar atau tiren, ini merupakan salah satu aplikasi dalam ilmu komputer yang dapat membantu proses pengolahan citra *digital* data atau *image processing*, sebagai pembantu sistem yang dapat meningkatkan kinerja dari sistem kontrol

Metode *K-Mean Clustering*, merupakan salah satu kemampuan yang dimiliki oleh data *mining*. Ada beberapa tahapan, yaitu masukkan data berupa gambar berwarna kulit ayam, yang kemudian melakukan pengelompokan dan pencocokkan pada setiap karakter dengan metode *K-Mean Clustering*.

Dari uraian di atas maka perlu kiranya bagi peneliti untuk membangun aplikasi yang dapat menentukan apakah ayam yang dibeli dan dikonsumsi adalah ayam segar atau tiren. Guna mewujudkan hal tersebut, maka diangkatlah judul penelitian “MEMBANGUN APLIKASI UNTUK MENENTUKAN AYAM SEGAR ATAU TIREN BERDASARKAN WARNA KULIT AYAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEAN CLUSTERING*”.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian daging ayam segar

Daging ayam segar adalah daging ayam sehat yang baru dipotong, untuk dijadikan lauk pauk, maka perlu diketahui cara untuk memilih ayam yang segar atau baik dan sehat. Sekalipun bergizi tinggi, kita tetap harus hati-hati pada saat membeli daging ayam. (A.R, Nareswari:2006)

Ciri-ciri daging ayam segar atau yang baik, diantaranya adalah:

- Warna kulit putih, kuning, merah muda, mengkilat dan bersih.

2.2 Pengertian Daging Ayam Tiren

“Tiren” istilah ini diberikan pada ayam yang sudah mati dalam pengangkutan akibat transportasi, atau ayam yang telah mati dari kandang karena sakit, yang kemudian tetap dipotong dan dijual. Juga kasus flu burung terkadang masih samar-samar terdengar dan terjadi di sekitar kita. Ayam tiren ini dijual oleh pedagang ‘nakal’. Jika salah mengonsumsi daging ayam, dapat membawa dampak kurang baik pada kesehatan tubuh. (Kementerian Pertanian RI:2013)

Ciri-ciri daging ayam tiren diantaranya adalah :

- Dagingnya berwarna kebiruan, merah tua.

2.3 Pengolahan Citra

Pengolahan citra adalah kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer. Inputannya adalah citra dan keluarannya juga citra tapi dengan kualitas lebih baik daripada citra masukan \mathbb{R} misal citra warnanya kurang tajam, kabur (*blurring*), mengandung noise (misal bintik-bintik putih) dll, sehingga perlu ada pemrosesan untuk memperbaiki citra karena citra tersebut menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan menjadi berkurang. (Gonzalez, Rafael C. and Woods Richard E:2002)

2.3.1 Pengertian Citra

Citra = gambar = *image*. Citra, menurut kamus *Webster*, adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda \mathbb{R} misal :

- foto berwarna kulit ayam atau daging ayam mewakili entitas jenis ayam segar atau ayam tiren di depan kamera
- data dalam suatu file berformat BMP atau JPEG mewakili apa yang digambarkannya.

2.3.2 Format Citra Digital

Citra digital merupakan fungsi intensitas cahaya $f(x,y)$, dimana harga x dan y merupakan koordinat spasial dan

harga fungsi tersebut pada setiap titik (x,y) merupakan tingkat kecemerlangan citra pada titik tersebut.

- Citra digital dinyatakan dengan matriks berukuran $N \times M$
(baris / tinggi = N ,
kolom / lebar = M) $N =$ jumlah baris
 $0 \leq y \leq N - 1$
 $M =$ jumlah kolom $0 \leq x \leq M - 1$
 $L =$ maksimal warna intensitas
 $0 \leq f(x,y) \leq L - 1$
(derajat keabuan atau *gray level*)
- Ukurannya dinyatakan dalam titik atau piksel (*pixel=picture element*)

2.3.3 Karakteristik Citra

2.3.3.1 Pixel

- *Pixel (Picture Elements)* adalah nilai tiap-tiap entri matriks pada *bitmap*. Rentang nilai-nilai *pixel* ini dipengaruhi oleh banyaknya warna yang dapat ditampilkan. Jika suatu *bitmap* dapat menampilkan 256 warna maka nilai-nilai *pixel* nya dibatasi dari 0 hingga 255. Suatu *bitmap* dianggap mempunyai ketepatan yang tinggi jika dapat menampilkan lebih banyak warna.

2.3.3.2 Contrast

- *Contrast* adalah perbedaan antara *brightness relative* antara sebuah benda dengan sekelilingnya pada citra. Sebuah bentuk tertentu mudah terdeteksi apabila pada sebuah citra *contrast* antara bentuk tersebut dengan *background* nya.
- Teknik pengolahan citra bisa dipakai untuk mempertajam *contrast*. Citra, sebagai dataset, bisa dimanipulasi menggunakan *algorithm* (persamaan matematis). Manipulasi bisa merupakan peng koreksian *error*, pemetaan kembali data terhadap suatu referensi geografi tertentu, ataupun meng ekstraksi informasi yang tidak langsung terlihat dari data.

2.3.4 Citra biner

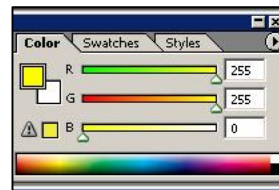
- Citra skala keabuan
Citra skala keabuan mempunyai kemungkinan warna antara hitam

(minimal) dan putih (maksimal). Jumlah maksimum warna sesuai dengan bit penyimpanan yang digunakan.

- Citra warna (*true color*)
Setiap titik (*pixel*) pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar yaitu merah hijau biru \bar{E} citra RGB (*Red Green Blue*). Setiap warna dasar mempunyai intensitas sendiri dengan nilai maksimum 255 (8 bit).
Red = warna minimal putih,
warna maksimal merah
Green = warna minimal putih,
warna maksimal hijau
Blue = warna minimal putih,
warna maksimal biru

Misal warna kuning = kombinasi warna merah dan hijau sehingga nilai RGB-nya = 255 255 0 ; Warna ungu muda = kombinasi warna merah dan biru sehingga nilai RGB-nya = 150 0 150.

Contoh : bisa dilihat di *Adobe Photoshop CS*



Gambar 1 RGB pada menu *Adobe Photoshop CS*

- Citra warna berindeks
Setiap titik (*pixel*) pada citra warna berindeks mewakili indeks dari suatu tabel warna yang tersedia (biasanya disebut palet warna). Setting warna display pada *MS Window* biasanya format 16 *colors*, 256 *colors*, *high color*, *true color*, yang merupakan citra warna berindeks dengan ukuran palet masing-masing 4 bit, 8 bit, 16 bit dan 24 bit.

2.3.5 Metode K-Mean

K-Mean adalah suatu metode penganalisaan data atau metode *Data Mining* yang melakukan proses pemo delan tanpa supervisi (*unsupervised*) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. Metode *K-Mean* berusaha mengelompokkan data yang ada ke dalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok

mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di dalam kelompok yang lain. Dengan kata lain, metode ini berusaha untuk meminimalkan variasi antar data yang ada di dalam suatu cluster dan memak simalkan variasi dengan data yang ada di cluster lainnya (J. A. Hartigan dan M. A. Wong:1979).

Prosedur yang digunakan dalam melakukan optimasi menggunakan K-mean adalah sebagai berikut:

- Step 1. Tentukan jumlah *cluster*.
- Step 2. Alokasikan data ke dalam *cluster* secara random.
- Step 3. Hitung *centroid* rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster*.
- Step 4. Alokasikan masing-masing data ke *centroid* rata-rata terdekat.
- Step 5. Kembali ke Step 3, apabila masih ada data yang berpindah *cluster* atau apabila perubahan nilai *centroid*, ada yang di atas nilai *threshold* yang ditentukan atau apabila perubahan nilai pada *objective function* yang digunakan, di atas nilai *threshold* yang ditentukan.

Centroid rata-rata dari data yang ada di masing-masing *cluster* yang dihitung pada Step 3. didapatkan Menggunakan rumus sebagai berikut $v_{ij} = \text{SUM}(k=0 \text{ to } N_i) (x_{kj}) / N_i$ dimana:

- i, k : indeks dari *cluster*
- j : indeks dari variable
- v_{ij} : *centroid* /rata-rata *cluster* ke-i untuk variabel ke-j
- x_{kj} : nilai data ke-k yang ada di dalam cluster tersebut untuk variable ke-j
- N_i : Jumlah data yang menjadi anggota *cluster* ke-i

3 Pembahasan

3.1 Analisis Data

Analisis data pengolahan citra tentang perbedaan warna daging atau kulit ayam segar dan ayam tiren dengan *metode K-Means Clustering* Warna. Ketentuan ini

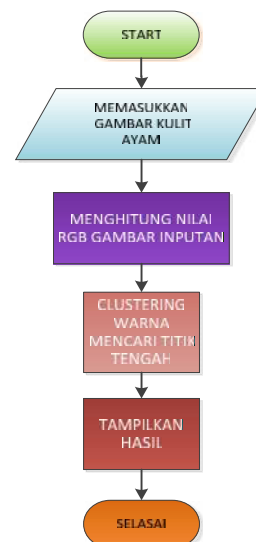
untuk mendapatkan *resize* atau ukuran gambar ayam yang kita perlukan sebagai data training dengan cara *cropping*. Gambar ayam ini merupakan foto digital dengan *format Bitmap image* BMP, ukuran dimensi yang diperlukan 50X50 pixel dengan kedalaman 24 bit.

Dari data training berupa foto digital ini disimpan dalam bentuk file sebanyak 100 file data latih serta diberi label untuk penamaan gambar daging atau kulit ayam tiren atau ayam segar sebelum diproses pada aplikasi sistem. *Clustering* gambar ayam dapat dilakukan pada proses *INPUT* untuk menentukan 2 kelompok gambar ayam tiren dan ayam segar yang dipakai sebagai data training atau data latih. Data *testing* atau data uji sebanyak 20 gambar file berformat JPEG atau BMP.

3.2 Analisis Perancangan Aplikasi

Sebelum membuat suatu aplikasi atau program perlu membuat sebuah *flowchart*. Kegunaan dari *flowchart* adalah untuk menggambarkan alur kerja program.

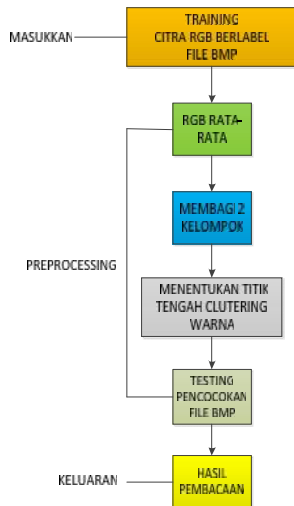
Langkah awal *Start*, memasukkan data gambar ayam berformat BMP, menghitung nilai RGB, mencari titik tengah rata-rata atau *centroid* RGB 100 data *mining* dengan *K-Means Clustering*, mengelompokkan hasil data *mining*, selesai (*End*).



Gambar 2 Flowchart Alur kerja Aplikasi

Di awali *Start* untuk mengawali jalannya aplikasi dengan memasukkan data gambar

daging atau kulit ayam Menghitung RGB. Mencari titik tengah *centroid* dan hasil pengelompokan sampai selesai seperti gambar *flowchart* alur kerja Aplikasi **Gambar 2**.



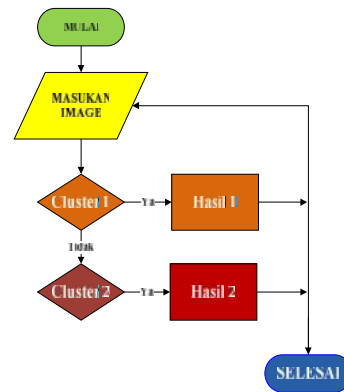
Gambar 3 Flowcard Blok Diagram cara kerja aplikasi secara keseluruhan.

Komponen dan fungsinya sebagai berikut :

- Data masukkan citra data awal foto ayam dengan *format* RGB BMP sebagai data training.
- Proses Membagi kelompok dengan memisahkan warna pada area gambar yang akan dihitung RGBnya.
- Guna menentukan centroid / menghitung dirata-rata nilai titik tengahnya menggunakan clustering warna.
- Ekstraksi fitur mendapatkan fitur dari foto menjadi label atau data.
- mencocokkan fitur hasil yang sudah didapat dengan data yang sudah tersedia sebelumnya.
- Menampilkan hasil dari pembacaan atau pencocokkan.

Tampilan ini dapat dilihat pada **Gambar 3**. *Flowcard Blok Diagram* cara kerja aplikasi secara keseluruhan.

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai RGB dari data ke 0 sampai dengan data ke 99. Mengelompokkan warna RGB dari 100 data untuk mencari titik tengahnya dengan clustering warna. Hasilnya akan menentukan warna daging ayam segar dan warna daging ayam tiren.



Gambar 4 Algoritma Cluster Penentuan hasil

Untuk mendapatkan hasil dari aplikasi sesuai dengan *flowchart* Algoritma Penentuan Hasil seperti **Gambar 4**.

3.3 Analisa Perhitungan Cluster Dengan Rumus Euclidean distance

dimana:

Rc, Gc, Bc : nilai Red, Green dan Blue dari cluster.

Rd, Gd, Bd : nilai Red, Green dan Blue dari data inputan.

Menghitung Jarak :

Cred1:154.0,Cred2:77.0

CGreen1:140.0,CGreen2:70.0

CBlue1:120.0,CBlue2:62.0

Cred1=154 Cgreen1=140 Cblue1=120 > Cluster 1

Cred2=77 Cgreen2=70 Cblue2=62 > Cluster 2

Contoh : Data ke 0 =>

Red =111, Green=90, Blue=75

Jarak 1 =

$$\begin{aligned} & \sqrt{(Cred1 - red)^2 + (Cgreen1 - green)^2 + (Cblue1 - blue)^2} \\ & = \sqrt{(154 - 111)^2 + (140 - 90)^2 + (120 - 75)^2} \\ & = \sqrt{(43)^2 + (50)^2 + (45)^2} \\ & = \sqrt{1849 + 2500 + 2025} \\ & = \sqrt{6374} \\ & = 79 \end{aligned}$$

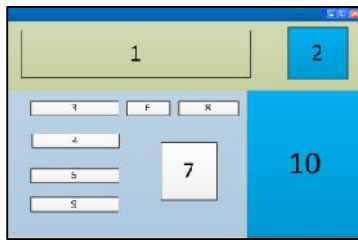
Jarak 2 =

$$\begin{aligned} & \sqrt{(Cred2 - red)^2 + (Cgreen2 - green)^2 + (Cblue2 - blue)^2} \\ & = \sqrt{(77 - 111)^2 + (70 - 90)^2 + (62 - 75)^2} \\ & = \sqrt{(-34)^2 + (-20)^2 + (-13)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{1156 + 400 + 169} \\
 &= \sqrt{1725} \\
 &= 41
 \end{aligned}$$

Jika Jarak < Jarak 2 => maka data ke 0 adalah *Cluster 1* adalah Ayam Segar
 Jika Jarak < Jarak 1 => maka data ke 0 adalah *Cluster 2* adalah Ayam Tiren
 Jika Jarak 1 > Jarak 2, Maka, Data ke 0 dinamakan **Ayam Tiren**

3.4 Analisa Tampilan Interface



Gambar 5 Gambar perencanaan *interface* aplikasi Input Data

Dari gambar tampilan *interface* input data diatas dapat dilihat secara utuh aplikasi saat dijalankan dengan keterangan nomor sebagai berikut :

1. Judul aplikasi “MEMBANGUN APLIKASI UNTUK MENENTUKAN AYAM SEGAR ATAU TIREN BERDASARKAN WARNA KULIT AYAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *K-MEAN CLUSTERING*”.
2. Logo atau simbol Universitas Kanjuruhan
3. Terdapat tombol yang berfungsi untuk “*CLUSTERING*”,
4. Terdapat tombol yang berfungsi “*BROWSE IMAGE*”,
5. Tombol *PROSES* dipilih setelah gambar inputan tampil pada kotak nomer 7,
6. Kotak untuk menampilkan alamat *Folder file* gambar yang akan di tes.
7. Kotak Hasil pencarian Foto ditampilkan dengan ukuran 100x100 *pixel*, berformat *JPEG* atau *BMP*.
8. Tertulis hasil pembacaan gambar “Ayam Segar” atau “ Ayam Tiren”.
9. Tombol untuk memilih *LAGI* gambar yang akan di uji atau di tes kembali ke tombol *BROWSE IMAGE*.
10. Kotak untuk tampilan informasi Aplikasi.

Data gambar daging atau kulit ayam yang digunakan sebagai data awal untuk proses *clustering* adalah berupa gambar warna daging atau kulit ayam. Gambar tersebut berformat *bitmap* (*BMP*) berwarna sebanyak 100 gambar. Masing-masing gambar mempunyai ukuran 50x50 piksel, dapat ditampilkan perencanaan *interfacenya* seperti pada **Gambar 5**.

3.5 Hasil Pengujian Program

3.5.1 Tampilan interface program pada menu utama

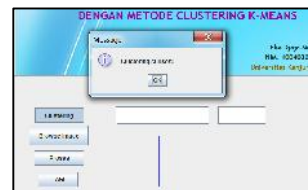


Gambar 6 Tampilan Awal Program Menu Utama

Persiapkan terlebih dahulu Program Aplikasi yang diperlukan untuk menjalankan Program pengujian Ayam segar atau tiren ini. Aplikasi *NetBean ID 7.4* untuk program *JAVA* terlebih dahulu diaktifkan. Pilih open *project* Skripsiku, pilih *source packages*, pilih *Ayam.Java*, jalankan *Run project* (*Skripsiku*)/ *F6*, sehingga tampil **Gambar 6**.

3.5.2 Tombol *Clustering*

Tombol ini berfungsi atau bekerja untuk meng*cluster* nilai *rgb* dari 100 data awal atau data *mining*. Gambar daging atau kulit ayam berformat *BMP* disimpan dalam *array* data dengan ukuran masing-masing gambar 50x50 piksel. Menghitung jarak sesuai *centroid* awal. Jika jarak mendekati *centroid 1* masuk kelas I. Jika jarak mendekati *centroid 2* masuk kelas II.



Gambar 7 Tampilan pesan clustering sukses dijalankan

Pilih tombol *Clustering*, tombol ini berfungsi untuk mengcluster 100 data mining. Sehingga muncul kotak pesan *Clustering Sukses, OK*, Gambar 7.

3.5.3 Tombol Browse Image

Tombol *browse image* ini berfungsi untuk memasukkan gambar inputan warna daging atau kulit ayam yang akan dicari. Setelah *open folder* pilih gambar inputan.



Gambar 8 Tampilan *Browse Image*



Gambar 9 Tampilan Inputan gambar daging atau kulit ayam Hasil *Browse Image*

Pencarian data gambar pada *folder* dengan memilih tombol *Browse Image* seperti Gambar 8. Setelah dipilih gambar data yang akan diuji maka tampilan inputan gambar daging atau kulit ayam seperti Gambar 9.

3.5.4 Tombol Proses

Tombol PROSES ini akan memproses gambar inputan dan menyatakan keterangan gambar tersebut adalah daging atau kulit ayam segar atau tiren. Dengan menggunakan rumus *euclidean distance* dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{jarak} = \sqrt{(Rc - Rd)^2 + (Gc - Gd)^2 + (Bc - Bd)^2}$$

dimana:

Rc, Gc, Bc : nilai Red, Green dan Blue dari *cluster*.

Rd, Gd, Bd : nilai Red, Green dan Blue dari data inputan.



Gambar 10 Tampilan inputan gambar daging atau kulit ayam hasil keterangan ayam segar.

Tombol PROSES dipilih, maka akan tampil keterangan gambar Ayam segar, seperti pada Gambar 10.

3.5.5 Tombol LAGI

Tombol LAGI dipergunakan jika kita ingin memilih lagi gambar inputan baru dengan mengulang tombol BROWSE IMAGE seperti cara sebelumnya dan jika ingin keluar pilih tanda X untuk EXIT.



Gambar 11 Tombol LAGI



Gambar 12 Tombol X untuk keluar EXIT

Proses selanjutnya adalah memilih tombol LAGI, ini berfungsi untuk mencari data uji kembali, tidak perlu mengulangi proses clustering, seperti Gambar 11. Pilih tombol untuk keluar dari Aplikasi, tinggal memilih tombol X untuk *Exit* pada pojok atas kanan seperti Gambar 12.

3.6 Pengujian Program dengan Inputan Gambar Baru

Dari hasil uji coba ke 20 gambar test warna daging atau kulit ayam yang ada, secara garis besar dapat di eksekusi oleh system. Terdapat 17 gambar test warna daging atau kulit ayam yang bias terdeteksi sehingga dalam pengujian ini 85% berhasil di eksekusi dengan baik dan benar. Ada 3 gambar test warna daging atau kulit ayam yang terjadi kesalahan baca, dikarenakan adanya kurang pencahayaan waktu

pengambilan foto gambar. Sehingga kesalahan ada 15% yang tidak bisa terbaca sesuai tabel uji keterangan gambar.

4 Kesimpulan

Dari pembuatan skripsi ini telah di buat sebuah Aplikasi Untuk Menentukan Ayam Segar Atau Tiren Berdasarkan Warna Kulit Ayam Dengan Menggunakan Metode *K-Mean Clustering*. Dari aplikasi tersebut dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari Aplikasi dapat memberikan info kulit ayam tiren atau ayam segar, dengan data masukan berupa gambar kulit ayam dengan format file JPEG atau BMP (*bitmap*) berwarna.
2. Aplikasi memberikan informasi pada gambar atau foto hasil cropping dengan menggunakan *Adobe Photoshop CS* untuk data *INPUT*.
3. Aplikasi dapat berjalan sesuai rancangan.

5 Saran

Dari pembuatan skripsi ini diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut. Saran yang diberikan untuk pengembangan agar lebih baik adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan gambar atau pemotretan perlu pencahayaan yang baik, diusahakan diluar rumah pada waktu siang hari.
2. Media yang akan dipotret tidak terhalang bayangan gedung atau pepohonan, supaya memudahkan penghitungan RGB sebagai data masukan.
3. Jarak pemangambilan gambar dengan cara mempotret 50 cm dari jarak kamera dengan media daging atau kulit ayam.
4. Dengan menggunakan kamera *digital* atau *handphone* dengan ukuran *picxel* 8 – 16 MB (*Mega picxel*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anharku.2009. *Flowchar*. Komunitas *eLearning Ilmu Komputer.Org*.
- A.R, Nareswari.2006. *Identifikasi dan Karakterisasi Ayam Tiren*. *Skripsi Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan*.

Fakultas Teknologi Pertanian Bogor.
Institut Pertanian Bogor.

Booklet Kementerian Kesehatan dan Pertanian.2010.www.pertanian.go.id/pengumuman/nak032010/Booklet%20Ayam.pdf.

Fatkhan, Ifnu Bima.2011. *Java Desktop, Aplikasi POS Berarsitektur Three Tier Menggunakan Swing,Hibernate, dan Spring*, Bogor.

Gonzalez ,Rafael C. and Woods Richard E. 2002. *Digital Image Processing (3rd ed.)*. USA

J. A, Hartigan, and M. A, Wong.1979. *A K-Means Clustering Algorithm*. *Applied Statistics*.

Kementrian Pertanian RI.2013, *Memilih Daging Ayam Yang Sehat*, <http://sinarharapan.co/sehat/read/19698>.